

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平2-17953

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成2年(1990)4月24日

H 05 K 3/38
B 32 B 15/08
H 05 K 3/46

D 6835-5E
J 7310-4F
G 7039-5E

発明の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 プリント回路板およびそれを装備した多層プリント板とその製造方法

⑯ 特 願 昭60-108212

⑰ 公 開 昭61-267396

⑱ 出 願 昭60(1985)5月22日

⑲ 昭61(1986)11月26日

⑳ 発 明 者 鈴木 芳 博 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
㉑ 発 明 者 高 橋 昭 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
㉒ 発 明 者 赤 星 晴 夫 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
㉓ 発 明 者 和 嶋 元 世 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
㉔ 発 明 者 奈良原 俊 和 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
㉕ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉖ 代 理 人 弁理士 小川 勝 男 外2名
㉗ 審 査 官 鈴木 朗

1

2

㉘ 特許請求の範囲

金属配線を有する回路板において、前記金属配線の全表面が粗化されてなることを特徴とするプリント回路板。

2 前記金属配線の平均表面あらさはJIS B0601、長さ100 μ mでRzが6 μ m以下である特許請求の範囲第1項に記載のプリント回路板。

3 多層プリント板において、樹脂と接触する少なくとも一層の金属配線の全表面が、粗化されてなることを特徴とする多層プリント板。

4 前記金属配線が四辺形状断面を有する銅からなる特許請求の範囲第3項記載の多層プリント板。

5 (a) 基板の極薄銅箔の片面に回路パターン状に銅めつきする工程、

(b) 該回路パターン状銅の表面を粗化したのち酸化し、次いで還元処理する工程、

(c) 前記2工程を経た基板の2枚を、回路パター

ン側が向い合うように樹脂層を介して積層接着する工程、

(d) 該積層体から銅箔をエッチングによつて除去する工程、および

(e) 銅箔の除去によつて露出した回路パターン状銅の表面を粗化したのち酸化し、次いで還元処理する工程

を含むことを特徴とする多層プリント板の製造方法。

10 6 前記銅めつき層の3側面が電気的もしくは化学的に還元する特許請求の範囲第5項記載の多層プリント板の製造方法。

7 四辺形状断面を有する銅配線の3側面を前記(b)工程において、残る側面を(e)工程において処理

15 することを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の多層プリント板の製造方法。

8 極薄銅箔をアルミニウム板で補強してなる基板を最外層に使用することを特徴とする特許請求

の範囲第6項記載の多層プリント板の製造方法。

9 前記最外層基板として、樹脂と接触する銅配線の粗度がJIS B0601に記載された平均あらさにおいて、基準長さ100 μ mについてRzが6 μ mより小さいことを特徴とする特許請求の範囲第8項記載の多層プリント板の製造方法。

10 前記樹脂層としてプリプレグを使用することを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の多層プリント板の製造方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は多層プリント板の製造に係り、詳しくは樹脂に強く接着する表面処理を施した高精度の微細な配線をそなえた多層プリント板に関する。

〔発明の背景〕

大型の計算機における演算の高速化に伴い、それに使用される多層プリント板に配線の微細化とパターン精度の向上とが求められている。両面銅張積層板(MCL)を使用し、非回路部分の銅箔をエッチングすることによって配線パターンを形成する従来の方法では、銅配線の側面がえぐられ(アンダーカット)る傾向があり、しかも強く粗化された該箔の裏面の凹凸と樹脂が食い込みあいエッチングをてまどらせることによって、その傾向をさらに強めるため、良好なパターン精度を期待することは困難である。

それに代る方法として、パターンめつき法、あるいはフルアディティブ法が考えられる。前者による際には、MCLにおける問題に鑑みて、エッチングし易い極薄銅箔を用いねばならない。その場合、箔が余りに薄く十分な粗面化をしがたいために、銅箔—樹脂間が良好に接着された両面銅張積層板にすることは困難である。従つて、製作上の工夫を要する。一方のフルアディティブ法では、樹脂基板上の非回路部分にレジストを施したのち、化学めつき法により回路部にめつき膜を形成する。その際、基板とめつき膜とを良好に接着させるために、接着剤が必要とされる。しかし、従来使われてきた接着剤は耐熱性の点で、多層プリント板のようにプリプレグと加熱加圧下に積層

〔発明の目的〕

本発明は、このような背景のもとに、パターンめつき法によつて、微細で高いパターン精度をも

つ配線を樹脂と強く接着させてなる多層プリント板を提供することを、目的としている。

〔発明の概要〕

金属の樹脂との接着力を高めるために、金属表面を機械的あるいは化学的に粗化することは、広く行なわれている。そのうえ、該表面を酸化処理することによつて、接着性を向上できることも知られている(英一太:プリント配線用材料と加工技術、㈱シーエムシー、昭和56年、76~81頁)。しかし、この酸化膜は酸に弱く、多層プリント板の製造工程で、スルーホールめつきのために付与される触媒溶液の酸にも溶けてしまうので、その効果は局部的であつた。

そこで、より安定な接着性向上策を求めて検討した結果、酸化膜を還元処理することによつて接着性にすぐれ、前記触媒液にも安定な表面が形成されることを見出し、多層プリント板に適用した(特願58-244006、58-24407、58-247980、58-247981)。しかし、これらにおける酸化、還元処理による接着性改善法の適用は、MCLを用いた多層プリント板に関してであり、四辺形状断面を有する配線の4側面のうちの3側面までに留つていた。

本発明は、さきに述べた極薄銅箔を用いると同時に、該酸化、還元処理の適用範囲を広げることによつて、樹脂と密着した微細かつ高精度の配線の形成を可能にし、多層プリント板の信頼性を高めることに成功した。すなわち本発明の特徴は、多層プリント板において樹脂とする金属配線の表面が、粗化されたのち一旦酸化され、次いで還元されてなることである。つまり、形成された四辺形状断面を有する配線が、樹脂との接着に先だち接着される面に、粗化、酸化および還元処理をうけるということである。

本発明において、四辺形状断面を有する配線の4側面のうちの3側面は酸化および還元のために特定の方法が必要とされることはなく、慣用の化学的もしくは電気的な方法が適用される。ただ、四辺形状断面をもつ配線の側面のうち、工程上、最後になる側面は、化学的方法で処理することが合理的で好ましい。

最外層配線については、工程(+)の銅めつき膜のある側をエッチング処理するので、これを完全にアンダーカットするためには、肝心の配線部

分までカットされることがあり、銅配線のパターン精度を高めるにはRzは6 μ m以下が良い。

〔発明の実施例〕

次に、図面を用いて本発明を工程順に詳しく説明する。

第1図aは、アルミニウム板（厚さ30 μ m）2で補強された極薄銅箔（厚さ5 μ m）1からなる基板である。この表面にbのように、常法に従い非回路部状にレジストパターン3を形成する。次に、アルミニウム板の露出面をプラスチック粘着性フィルム8で保護し、銅箔1表面の回路形成部に銅4を厚づけ（約30 μ m）する(c)。該めつきの浴や条件は下記のとおりである。

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 200 g/ℓ
 H_2SO_4 50 g/ℓ
 Cl^- 60 mg/ℓ
 陰極電流密度 5 A/d m²
 液 温 30°C
 かくはん空気吹込量 毎分0.5 ℓ/ℓ液

水洗乾燥後、前記粘着性フィルム8をはがし、さらに非回路部のドライフィルム3を溶剤を用いてはく離してから、再び粘着性プラスチックフィルム8でアルミニウム板面をマスクする(d)。次に、下記のような条件のエッチングによつて銅1, 4の表面を粗化する(e)。

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 30 g/ℓ
 HCl 10 g/ℓ
 液 温 50°C
 空気かくはん 空気吹込量0.5 ℓ/min/液量/ℓ

これを水洗した後、銅1, 4の表面を

NaOH 15 g/ℓ
 $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 30 g/ℓ
 NaClO_2 90 mg/ℓ
 液 温 80°C

のような条件により、酸化し、銅表面上に酸化膜を形成する。水洗した後、次のような条件により

NaOH 4 g/ℓ
 陰極電流密度 0.05 A/d m²
 液 温 30°C

酸化膜を電氣的に還元した(f)。それからプラスチックフィルム8をはがして得た基板の2枚をgに示すように、銅の還元膜面5を互いに向き合せ、間にブリブreg 6を挟んで加熱、加圧接着する。その後、外側のアルミニウム板2を次のような条

件により、はがして取去る。

NaOH 100 g/ℓ
 液 温 30°C

エッチングして除く(h)。水洗した後、露出した銅箔1を、次のエッチング液と条件によつて

$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 60 g/ℓ
 HCl 10 g/ℓ
 液 温 50°C

空気かくはん 空気吹込量0.5 ℓ/min/液量/ℓ
 10 エッチングし、銅配線回路を形成する(i)。この銅配線4の表面にjで示すように、工程fで用いたのと同様の酸化膜形成処理条件により、酸化膜を形成し、その後、該酸化膜を下記試薬、条件を用いて

15 $\text{B}_2\text{NH}(\text{CH}_3)_2$ 10 g/ℓ
 NaOH 5 g/ℓ
 液 温 50°C
 還元処理する。

一方、aのアルミニウム板補強極薄銅箔を用い、アルミニウム面をプラスチックフィルムによりマスクし、銅箔の表面を、前述した手順に従いエッチング、酸化、次いで還元処理した基板と、fに示される基板とを用い、それぞれプラスチックフィルムをはく離した後、銅面が向きあうようにブリブreg 6を間に挟んで加熱圧着する。次いで、片面をプラスチックフィルムによりマスクし、そのf型基板側ではマスクせずにエッチングによりアルミニウム板をはく離して除き、工程h, iおよびjの処理を経て、プラスチックフィルムをはく離した後、片面に配線をもつた基板(n参照)2枚を用意する。この2枚の基板をアルミニウム板を外側にして対向させ、その間にjに示される配線板が位置するようにそれぞれブリブreg 6'を介して、加熱加圧下に積層させ、貫通孔をあけるとkに示す4層の配線をもち、最外層配線が未完成の原板が得られる。

次に、工程hと同じ条件により、エッチングによりアルミニウムをはく離した後、この基板に触媒を付与し、水洗後、乾燥した後、感光性レジストを用いて非回路部にレジストパターンを形成し、次のような浴を用いて、

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 4 g/ℓ
 エチレンジアミン 4 酢酸・2ナトリウム 100 g/ℓ

2, 2'ジビリジル 0.10mg/ℓ
 ポリエチレングリコール (平均分子量) 60ml/ℓ
 NaOH pHコントロール用
 ホルマリン 4~6 ml/ℓ
 pH 12.5

化学めつきにより、スルーホール内および外層の回路部に銅をめつきする(1)。その後、mに示すようにレジストをはく離し、工程 i で用いた条件と同じ条件によりエッチングし、最外層の銅配線を形成することによつて、多層プリント板が完成される。銅配線の表面の粗さは基準長さ100μmについてRzが2μmである。また、zに示したような銅箔の樹脂に対するピール強度は1.2kg/cmであり、良好であつた。また、触媒液に浸漬した後のスルーホール側面からの触媒液による銅配線と樹脂との浸込みは1μm以下であり、良好であつた。

比較例 1

従来のエッチング法により得られた銅配線におけるRzは6μm以下であり、エッチング時のアンダーカットにより、銅配線のパターン精度が不良である。ただし、樹脂に対する銅箔のピール強度は1.2kg/cmであり、実施例1と同等であつた。

比較例 2

実施例1のプロセスにおいて、銅配線の表面をエッチングにより粗化した後、銅配線の表面に酸化膜を形成する工程および還元膜を形成する工程を省略した。他は実施例1と同様な条件でプリント板を作成した。作成したプリント板の銅配線と樹脂とのピール強度は0.3kg/cmであり、不良であつた。ただし、触媒液に浸漬した後のスルーホール側面からの触媒液による銅配線と樹脂との浸込みは1μm以下であり、実施例1と同等であつた。

比較例 3

実施例1のプロセスと同様に、銅配線の表面をエッチングにより粗化し、銅配線の表面に酸化膜を形成したが、酸化膜の還元工程は省略した。他は実施例1と同様な条件でプリント板を作成した。作成したプリント板の銅配線と樹脂とのピール強度は1.2kg/cmであり、実施例1と同等であつた。しかし、触媒液に浸漬した後のスルーホール側面からの触媒液による銅配線と樹脂との浸込みは20μmのであり、不良であつた。

上記の説明から明らかなように、極薄銅箔を用いるので、従来のMCLを用いた際のようなアンダーカットの心配はなくなり、パターン精度の高い配線を形成でき、その樹脂類と接触する面は、粗化後酸化され、読いて還元されているため、樹脂に対し強く接着することができ、しかも、酸に対して安定である。

なお、本発明においては、前記に限定されることなくしに配線のパターンや層数を所望に従つて変更できることはいうまでもない。

〔発明の効果〕

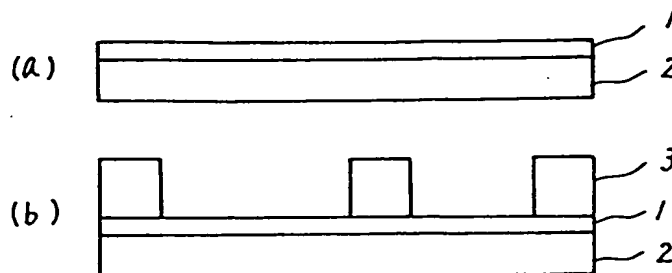
本発明によれば、樹脂に対する接着性にすぐれ、かつ耐酸性にすぐれた表面処理膜が付与され、しかも微細配線を形成するのに適した銅配線並びにそれを装着した多層プリント板を提供することができ、それによつて大型電子計算機の演算速度をはやめ、かつ信頼性を高める効果がもたらされる。

図面の簡単な説明

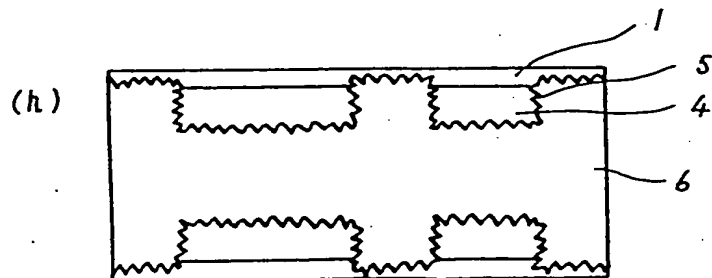
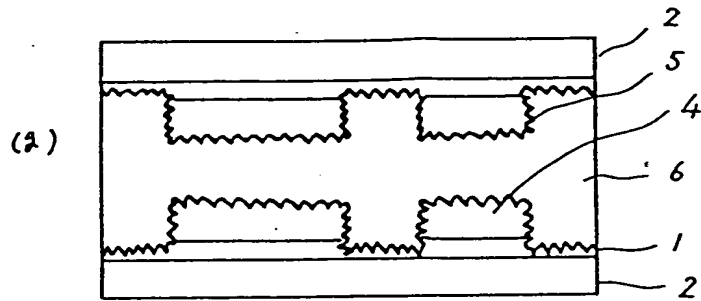
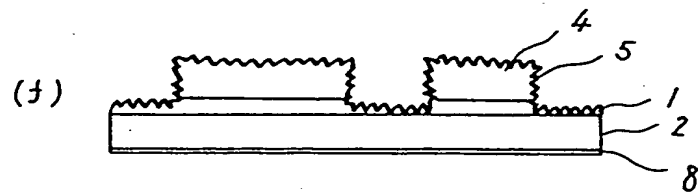
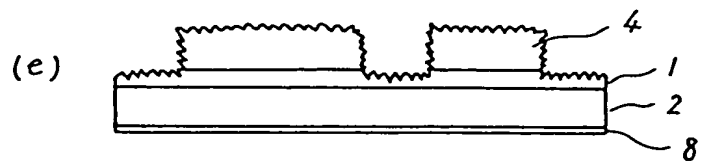
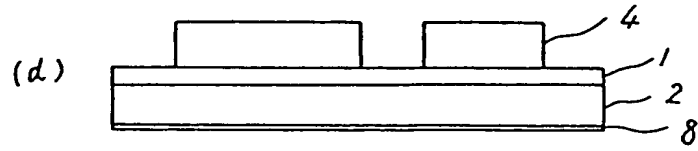
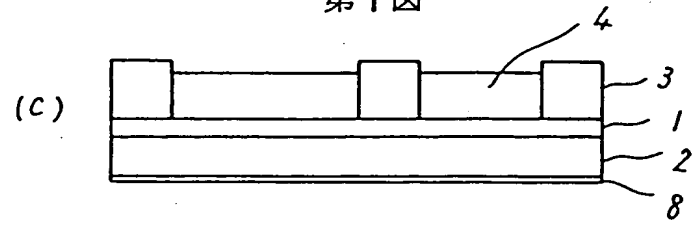
図は多層プリント板を作成する工程ごとの配板断面図である。

1……極薄銅箔、2……支持板、3……感光性レジスト、4……銅めつき膜、5……還元膜、6, 6'……樹脂 (プリプレグ)、7……スルーホール、8……プラスチックフィルム。

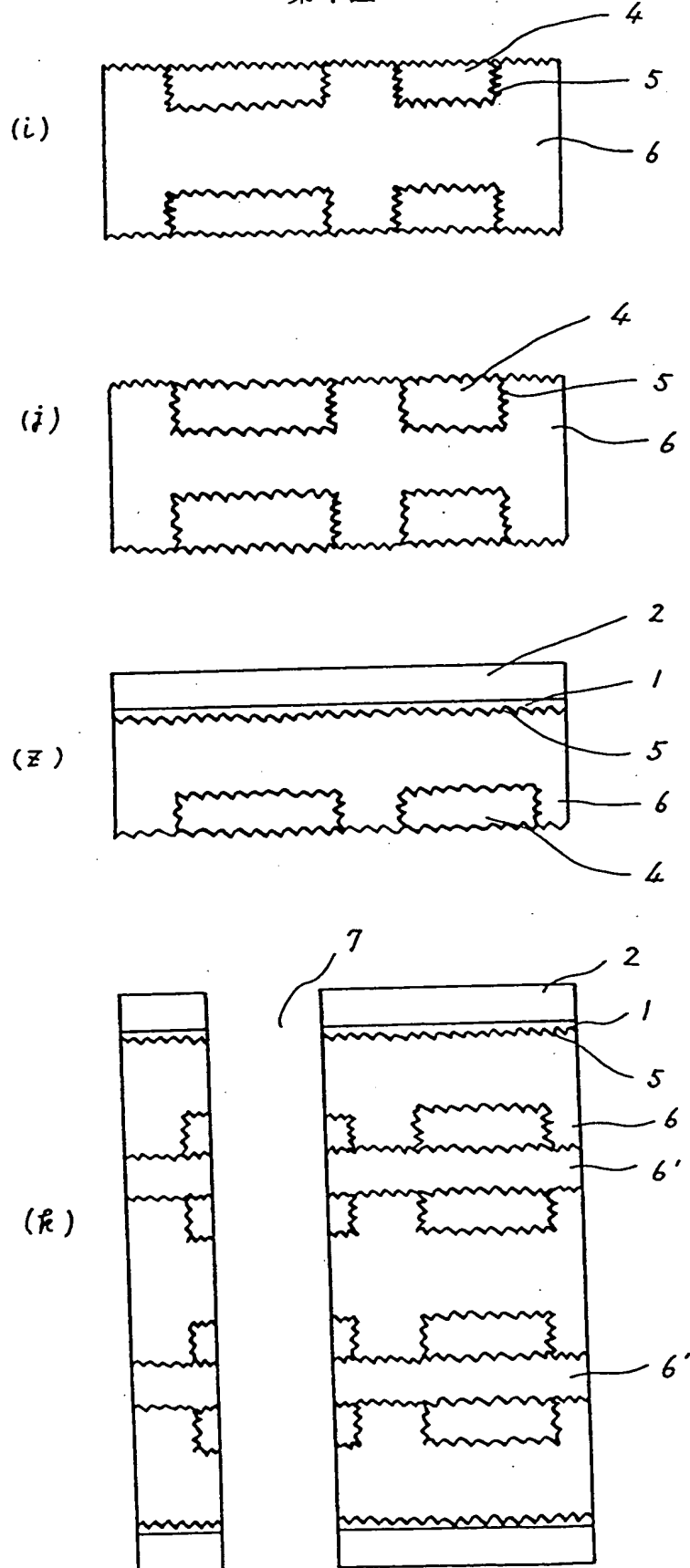
第1図



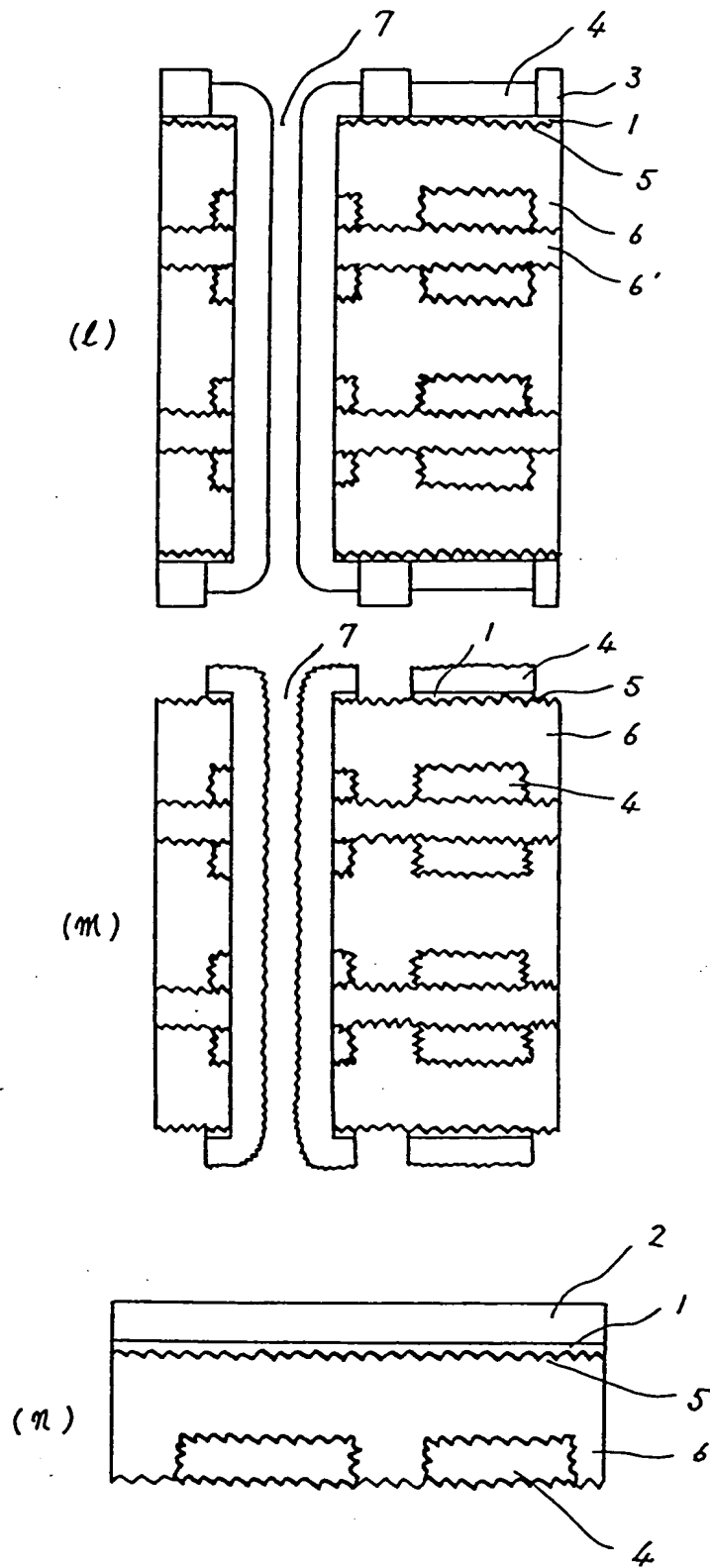
第1図



第1図



第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)